

10/593405

1

DaimlerChrysler AG

Karosseriesäule

Die Erfindung betrifft eine Karosseriesäule, insbesondere eine A-Säule, eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE 195 48 341 C1 ist eine starre Verbindung von Bauteilen bei einem Kraftfahrzeug sowie ein Werkzeug zur Herstellung der Verbindung bekannt. Um die als Karosserieteile ausgestalteten Bauteile während des Zusammenbaus in einfacher Weise zu fügen und wirkungsvoll aneinander festzulegen, ohne das jeweils außenliegende Bauteil plastisch zu deformieren, wird vorgeschlagen, dass bei Ausbildung zweier zu verbindender Bauteile als längliche Hohlkörper das zweite Bauteil über die Länge der Verbindung hinweg axial beabstandet radiale Querschnittsverengungen aufweist, in denen das erste Bauteil unter Bildung einer lösbaren Steckverbindung gehalten ist. Das in das zweite Bauteil geschobene erste Bauteil wird nach Erreichen einer vorgegebenen Lage durch Innenhochdruckumformen so gegen das äußere zweite Bauteil verformt, dass sich eine starre Verbindung ergibt. Die Anordnung der beiden Bauteile erfolgt dabei coaxial.

Aus der DE 197 08 905 A1 ist ein im Innenhochdruckumformverfahren hergestellter, profilierter Karosseriehohlträger, insbesondere eine A-Säule, bekannt. Um die Teile kostengünstiger und bei hohen Umformgraden herstellen zu können, wird ein Warmband-Stahlblech von 1,5 bis 2 mm Stärke der Stahlqualität STW24 verwendet. Dieser Werkstoff ist bezogen auf den IHU-

Prozess duktiler als Kaltwalzblech und kann erforderlichenfalls ohne Festigkeitseinbußen zwischengeglüht werden.

Aus der DE 199 34 666 A1 ist ein energieabsorbierender Träger einer Fahrzeugstruktur, insbesondere ein vorderer oder hinterer Längsträger eines Kraftfahrzeugs, bekannt. Dieser ist zur Erhöhung des Energieabsorptionsvermögens als Verbundträger ausgebildet, der sich aus einem äußeren Träger und einem inneren Träger zusammensetzt, wobei beide Träger unterschiedliche Querschnittsformen aufweisen und über örtlich angeordnete zwischengeschaltete und sich in Längsrichtung der Träger erstreckende Polymere oder metallische Strukturschaumstreifen miteinander verbunden sind.

Aus der DE 101 58 679 A1 ist ein aus Stahlblech bestehendes Verbindungselement mit zumindest zwei Anschlusssteckverbindungen für Hohlprofile bekannt. Das Verbindungselement ist dabei als Profilwalzteil ausgebildet, dessen Anschlusssteckverbindungen jeweils von zwei parallelen Flanschen gebildet werden.

Aus der DE 102 08 778 A1 ist eine Tragstruktur für Fahrzeuge mit aus mindestens zwei miteinander verbundenen Hohlprofilen bestehenden Längsträgern bekannt. Dabei ist eines der Hohlprofile in Richtung des Stoßfängers fortgeführt. Im Falle eines Crashes mit geringer Aufprallgeschwindigkeit kommt es somit zu einer gezielten Verformung des einfach geführten Hohlprofils, wodurch eine kostengünstige Reparatur ermöglicht wird. Die beiden Hohlprofile sind dabei entlang ihrer Überlappung form- und stoffschlüssig miteinander verbunden.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Karosseriesäule eingangs erwähnter Art eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, welche insbesondere ferti-

gungstechnisch einfach herzustellen ist und gleichzeitig eine hohe Steifigkeit aufweist.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die Karoseriesäule eines Kraftfahrzeugs aus zumindest zwei nach dem Innenhochdruckumformverfahren separat hergestellten Hohlprofilträgern auszubilden, welche im wesentlichen parallel zueinander angeordnet und fest miteinander verbunden sind. Die beiden Hohlprofilträger weisen dabei vorzugsweise im wesentlichen die gleiche Länge auf und sind insbesondere nebeneinander angeordnet.

Die erfindungsgemäße Lösung bietet den Vorteil, einen bisher bewährten Konstruktionsablauf bezüglich der Fügetechnik beizubehalten und gleichzeitig eine schlanke und damit eine die Sicht nicht beeinträchtigende A-Säule zu schaffen. Darüber hinaus können fügetechnische Probleme, wie sie beispielsweise beim Einsatz eines einzelnen IHU-Profils auftreten würden, vermieden werden. Die aus zumindest zwei Hohlprofilträgern hergestellte Karoseriesäule ist zudem steifer und damit knickstabiler und bietet eine größere Scheibenauflagenfläche als eine herkömmliche, beispielsweise in Schalenbauweise, ausgefertigte A-Säule.

Da insbesondere Änderungen im fertigungstechnischen Ablauf mit aufwändigen und damit teuren Umstellungen verbunden sind, bietet die erfindungsgemäße Lösung deutliche Kostenvorteile, da eine Rohbaugefügefolge nahezu unverändert beibehalten werden kann.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung weist zumindest einer der Hohlprofilträger in einem Längsabschnitt eine dem anderen Hohlprofilträger zugewandte Längssicke auf, welche bei verbundenen Hohlprofilträgern zusammen mit einer Wandung des anderen Hohlprofilträgers einen röhrenartigen Hohlraum umschließt. Eine derartige Ausbildung von Längssicken, beispielsweise auch Verstärkungssicken, versteift die A-Säule zusätzlich und bietet darüber hinaus die Möglichkeit den röhrenartigen Hohlraum anderweitig, beispielsweise zur Medien- und/oder zur Leitungsführung, zu nutzen, wodurch ein Zusatznutzen realisiert werden kann. Besonders bei Cabriolets erhöht eine steife A-Säule den Insassenschutz bei einem Überschlag des Fahrzeugs und erhöht dadurch die Sicherheit der Fahrzeuginsassen bei einem Fahrzeugcrash.

Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung sind die beiden Hohlprofilträger zumindest abschnittsweise miteinander verschweißt und/oder verlötet. Hierbei können Schweißroboter eingesetzt werden, so dass der Fügevorgang der beiden Hohlprofilträger automatisch, kostengünstig und präzise, beispielsweise unter Verwendung eines Lasers, erfolgen kann.

Entsprechend einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist zumindest einer der Hohlprofilträger an seinem einem Fahrzeugdach zugewandten Ende einseitig einen Freischnitt auf. Über einen derartigen Freischnitt kann die Karosseriesäule bzw. der Hohlprofilträger formschlüssig mit einem Dachrahmen verbunden werden und passgenau über Schweiß- und/oder Lötverbindungen an demselben fixiert werden. Denkbar sind hier beispielsweise Punktschweißungen, welche ebenfalls kostengünstig und exakt mit einem Schweißroboter, beispielsweise mit Lasertechnik, auszuführen sind.

Entsprechend einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ist zumindest einer der Hohlprofilträger an seinem dem Fahrzeugdach abgewandten Ende mit einer Montageplatte verschweißt, die zur Anbindung der A-Säule an eine Tragstruktur des Fahrzeugs dient. Über die Montageplatte kann in besonders einfacher und kostengünstiger Weise die A-Säule mit der übrigen Tragstruktur des Fahrzeugs verbunden werden, wobei im beschriebenen Beispiel die A-Säule im wesentlichen an einer Oberkante der Montageplatte beginnt.

Zweckmäßig besteht zumindest einer der Hohlprofilträger aus einem ultra hochfesten metallischen Werkstoff, insbesondere aus Tripstahl. Hierdurch kann eine besonders hohe Steifigkeit bei gleichzeitig geringem Querschnitt und damit geringer Sichtbeeinträchtigung realisiert werden. Eine steife A-Säule macht sich insbesondere bei einem Überschlag des Fahrzeugs positiv bemerkbar, indem sie ein Eindringen eines vorderen Dachbereichs verhindert oder zumindest behindert und dadurch die Sicherheit des Fahrzeuginsassen erhöht. Zudem ist eine verbesserte Rundumsicht aufgrund des geringen Querschnitts gegeben, so dass sich auch die Fahrzeugsicherheit während des normalen Betriebs erhöht.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder funktional gleiche oder ähnliche Bauteile beziehen.

Dabei zeigen:

- Fig. 1 einen Ausschnitt eines Windschutzscheibenbereichs eines im Übrigen nicht dargestellten Kraftfahrzeugs,
- Fig. 2 eine Explosionsdarstellung der wesentlichen Teile von Fig. 1,
- Fig. 3 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Karosseriesäule im mittleren Bereich,
- Fig. 4 einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Karosseriesäule in einem Fahrzeugdach nahen Bereich.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Karosseriesäule 1, hier eine A-Säule, eines im Übrigen nicht dargestellten Fahrzeugs. Die Karosseriesäule 1 ist im seitlichen Bereich einer Windschutzscheibe 16 angeordnet und verbindet eine Tragstruktur 14 des Fahrzeugs mit einem nicht näher bezeichneten Fahrzeugdach. Um eine Sicht eines Fahrzeuginsassens möglichst wenig einzuschränken, sollte die Karosseriesäule 1 so schlank als möglich ausgebildet werden. Da insbesondere bei Cabriolets der A-Säule aber auch Sicherheitsfunktionen, insbesondere bei einem Fahrzeugüberschlag, zufallen, kann eine Schlankheit der A-Säule nur unter Berücksichtigung der Steifigkeitsanforderung gewählt werden.

Üblicherweise wird eine A-Säule in Schalen- oder Rohrbauweise, insbesondere Innenhochdruckumform-Bauweise, hergestellt. Bei der Rohrbauweise wird eine Vielzahl von einzelnen Säulenteilen, Verstärkungen und Haltern miteinander verbunden, was viel Fertigungszeit benötigt und damit kostenintensiv ist. Bei der Schalenbauweise wird im wesentlichen eine Innenschale über diverse Halterungs- und Verstärkungselemente mit einer Außenschale verbunden und dadurch die A-Säule hergestellt.

Um ein Potential hinsichtlich einer Fügefolge während des Zusammenbaus des Fahrzeugs, hinsichtlich eines Bauraums und hinsichtlich von Fügetechniken besser auszunutzen, schlägt die erfindungsgemäße Lösung vor, die Karosseriesäule 1 zumindest aus zwei nach dem Innenhochdruckumformverfahren separat hergestellten Hohlprofilträgern 2, 3 auszubilden. Diese sind bevorzugt im wesentlichen gleich lang und hier außerdem parallel nebeneinander angeordnet und werden während des Fügevorgangs fest miteinander verbunden. Die erfindungsgemäße Lösung bietet dadurch den großen Vorteil, dass eine besonders steife A-Säule realisiert werden kann, welche darüber hinaus, zumindest bezogen auf ihre Steifigkeit, ein geringes Gewicht aufweist und zudem eine Sicht des Fahrzeuginsassens so wenig wie möglich einschränkt. Die aus zwei separaten Hohlprofilträgern 2, 3 hergestellte Karosseriesäule 1 zeigt aufgrund ihrer größeren Festigkeit und Steifigkeit eine geringere Neigung zum Beulen und erhöht dadurch die Fahrzeugsicherheit, insbesondere bei einem Fahrzeugüberschlag. Darüber hinaus können Toleranzen besser ausgeglichen werden und eine bisher bewährte Fügefolge (Seitenwand innen/außen) beibehalten werden. Von besonderer Bedeutung ist darüber hinaus der durch das erfindungsgemäße Konzept verringerte Bauraumbedarf, welcher wie oben erwähnt zu einer schlankeren Karosseriesäule 1 und somit zu einer Verbesserung der Sicht der Fahrzeuginsassen führt.

Zur festen Verbindung der beiden Hohlprofilträger 2, 3 sind diese zumindest abschnittsweise mit einander verschweißt und/oder miteinander verlötet. Der Verbindungsvorgang kann dabei in kostengünstiger Weise und zu gleich höchst präzise von einem Schweiß-/Lötroboter ausgeführt werden. Insbesondere durch den Einsatz von moderner Laserschweißtechnik kann eine besonders exakte Verbindung der beiden Hohlprofilträger 2, 3 erzeugt werden.

Desweiteren ist vorgesehen, dass zumindest einer der Hohlprofilträger 2 oder 3, hier der Hohlprofilträger 3 (vgl. Fig. 2), an seinem dem Fahrzeugdach abgewandten Ende 12 mit einer Montageplatte 13 verbunden, insbesondere verschweißt, ist, die zur Anbindung der A-Säule (1) an die Tragstruktur 14 des Fahrzeugs dient. Am anderen Ende der Karosseriesäule 1, d.h. an einem dem Fahrzeugdach zugewandten Ende 10, weist zumindest einer der Hohlprofilträger 2, 3 einseitig einen Freischnitt 11 auf. Dieser Freischnitt 11 dient dabei der direkten oder indirekten formschlüssigen Anbindung der Karosseriesäule 1 an das Fahrzeugdach (vgl. Fig. 2).

Zumindest einer der Hohlprofilträger 2, 3 (hier beide) weist ein über seine Längserstreckung variierendes Querschnittsprofil auf, was gemäß den Fig. 3 und 4 zu erkennen ist. Dadurch kann beispielsweise eine Verschlinkung der Karosseriesäule 1 in einem dem Fahrzeugdach nahen Bereich erreicht werden und somit die Sicht der Fahrzeuginsassen verbessert werden.

Desweiteren ist vorgesehen, dass die beiden Hohlprofilträger 2, 3 zumindest in einem Längsabschnitt flächig aneinander anliegen. Alternativ dazu kann zumindest einer der Hohlprofilträger 2, 3 in einem Längsabschnitt eine dem andere zugewandte Längssicke 4 aufweisen, welche bei verbundenen Hohlträgern

2, 3 zusammen mit einer Wandung des anderen Hohlprofilträgers 3, 2 einen röhrenartigen Hohlraum 5 gemäß Fig. 3 umschließt. Denkbar ist auch, dass beide Hohlträgerprofile 2, 3 gemäß Fig. 3 jeweils eine dem anderen zugewandte Längssicke 4, 4' aufweisen, welche bei verbundenen Hohlprofilträgern 2, 3 den beschriebenen röhrenartigen Hohlraum 5 bilden. Der röhrenartige Hohlraum 5 kann günstigerweise als medienführender Kanal, beispielsweise zur Führung von Luft und/oder zur Aufnahme elektrischer Leitungen, ausgebildet sein.

Gemäß den Fig. 1 und 2 verläuft die Verstärkungssicke 4 lediglich in einem oberen bzw. mittleren Bereich der Karosseriesäule 1, wogegen sie am dem Fahrzeugdach abgewandten Ende 12 nicht existent ist, so dass hier die beiden Hohlprofilträger 2, 3 eine zumindest bereichsweise ebene Verbindungszone 9 aufweisen und im wesentlichen flächig aneinander anliegen.

Gemäß den Fig. 3 und 4 sind die beiden Hohlprofilträger 2, 3 zumindest bereichsweise von einer Dachrahmenverstärkung 6 und/oder einer Karosseriesäulenverkleidung 7 umschlossen, so dass sie im fertigen Zustand als Tragstruktur von außen nicht sichtbar in die Karosseriesäule 1 integriert sind. Desweiteren kann an zumindest einem der Hohlprofilträger 2, 3 eine Anbindungszone 15 zum direkten oder indirekten Anbinden einer Scheibe 16 des Fahrzeugs ausgebildet sein. Eine direkte Anbindung erfolgt dabei beispielsweise über ein Verkleben der Scheibe 16 an der Anbindungszone 15 mit dem jeweiligen Hohlprofilträger 2, 3. Eine indirekte Anbindung kann beispielsweise über ein Halterungselement 17 erfolgen, welches einerseits fest mit zumindest einem der Hohlprofilträger 2, 3 und/oder der Dachrahmenverstärkung 6 bzw. der Karosseriesäulenverkleidung 7 verbunden ist und andererseits zur Aufnahme bzw. zur Halterung der Fahrzeugscheibe 16 ausgebildet ist.

Während die beiden Hohlprofilträger 2, 3 in einem unteren bzw. mittleren Bereich der Karosseriesäule 1 jeweils geschlossene Querschnittsprofile aufweisen, sind diese gemäß Fig. 4 im oberen, d.h. im Fahrzeugdach zugewandten Bereich durch den Freischnitt 10, dem anderen Hohlprofilträger 3, 2 gegenüber offen, so dass ein im Vergleich zu Fig. 3 deutlich vergrößerter röhrenartiger Hohlraum 5 entsteht.

Um die Sicherheit der Fahrzeuginsassen insbesondere bei einem Fahrzeugüberschlag zu erhöhen, und zugleich eine minimale Schlankheit der Karosseriesäule 1 zu erreichen, ist vorgesehen, zumindest einen der Hohlprofilträger 2, 3 aus einem ultra hochfesten metallischen Werkstoff, insbesondere aus Tripstahl, auszubilden. Durch die Verwendung derartiger Werkstoffe kann Gewicht eingespart werden, Bauraum reduziert werden und zugleich die Steifigkeit erhöht werden, was sich positiv auf die Fahrzeugsicherheit auswirkt.

Zusammenfassend lassen sich die wesentlichen Merkmale der erfindungsgemäße Lösung wie folgt charakterisieren:

Die Erfindung sieht vor, ein Karosseriesäule 1 aus zumindest zwei nach dem Innenhochdruckumformverfahren separat hergestellten Hohlprofilträgern 2 und 3 auszubilden, welche im wesentliche gleich lang sind und parallel zueinander angeordnet und fest miteinander verbunden, insbesondere verschweißt und/oder verlötet, sind. Um die Steifigkeit zusätzlich zu erhöhen kann zumindest einer der beiden Hohlprofilträger 2, 3 eine Längssicke 4 aufweisen, die dem anderen Hohlprofilträger 3, 2 zugewandt ist und zusätzlich mit diesem einen beispielsweise medienführenden röhrenartigen Hohlraum 5 umschließt.

Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht den Bau einer schlanken Karosseriesäule 1, welche gleichzeitig hohe Anforderungen

an Steifigkeit und Festigkeit erfüllt. Hierzu können beispielsweise ultrahochfeste Werkstoffe zum Einsatz gelangen. Ein bisher üblicher Fügevorgang beim Zusammenbau des Fahrzeugs kann auch mit der erfindungsgemäßen Lösung beibehalten werden, so dass hier keine Umstellung erforderlich ist. Durch die Verschweißung bzw. Verlötung der beiden Hohlprofilträger 2, 3 können darüber hinaus bisher benötigte Anbindungselemente (Halter) eingespart werden, wodurch sich das Gewicht weiter reduziert und Materialkosten gesenkt werden können.

DaimlerChrysler AG

Patentansprüche

1. Karosseriesäule (1), insbesondere A-Säule, eines Kraftfahrzeug,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Karosseriesäule (1) zumindest zwei nach dem Innenhochdruckumformverfahren separat hergestellte Hohlprofilträger (2, 3) aufweist, welche im wesentlichen parallel zueinander angeordnet und fest miteinander verbunden sind.
2. Karosseriesäule nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest einer der Hohlprofilträger (2, 3) ein über seine Längserstreckung variierendes Querschnittsprofil aufweist.
3. Karosseriesäule nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden Hohlprofilträger (2, 3) zumindest in einem Längsabschnitt flächig aneinander anliegen.
4. Karosseriesäule nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest einer der Hohlprofilträger (2, 3) in einem Längsabschnitt eine dem anderen zugewandte Längssicke (4) aufweist, welche bei verbundenen Hohlprofilträgern (2, 3)

- zusammen mit einer Wandung des anderen Hohlprofilträgers (3, 2) einen röhrenartigen Hohlraum (5) umschließt.
5. Karosseriesäule nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der röhrenartige Hohlraum (5) als medienführender Kanal ausgebildet ist.
 6. Karosseriesäule nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Hohlprofilträger (2, 3) zumindest abschnittsweise miteinander verschweißt und/oder verlötet sind.
 7. Karosseriesäule nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Hohlprofilträger (2, 3) zumindest teilweise von einer Dachrahmenverstärkung (6) und/oder einer Karosseriesäulenverkleidung (7) umschlossen sind.
 8. Karosseriesäule nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Hohlprofilträger (2, 3) eine zumindest teilweise ebene Verbindungszone (9) aufweisen.
 9. Karosseriesäule nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einer der Hohlprofilträger (2, 3) an seinem einem Fahrzeugdach zugewandten Ende (10) einseitig einen Freischnitt (11) aufweist.
 10. Karosseriesäule nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einer der Hohlprofilträger (2, 3) an seinem dem Fahrzeugdach abgewandten Ende (12) mit einer Montageplatte (13) verschweißt ist, die zur Anbindung der A-Säule an eine Tragstruktur (14) des Fahrzeugs dient.

11. Karosseriesäule nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest einer der Hohlprofilträger (2, 3) aus einem ultrahochfesten metallischen Werkstoff, insbesondere aus Trip-Stahl besteht.
12. Karosseriesäule nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass an zumindest einem der Hohlprofilträger (2, 3) eine Anbindungszone (15) zum direkten oder indirekten Anbinden einer Scheibe (16) des Fahrzeugs ausgebildet ist.

DaimlerChrysler AG

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Karosseriesäule (1), insbesondere eine A-Säule, eines Kraftfahrzeugs. Erfindungswesentlich ist hierbei, dass die Karosseriesäule (1) zumindest zwei nach dem Innenhochdruckumformverfahren separat hergestellte Hohlprofilträger (2, 3) aufweist, welche im wesentlichen gleichlang und parallel zueinander angeordnet sind. Anschließend werden die beiden Hohlprofilträger (2, 3) fest miteinander verbunden, insbesondere miteinander verschweißt bzw. verlötet.

(Fig. 3)



